

## PREAMBLE SYNCHRONIZATION SYSTEM

Patent Number: JP8237169  
Publication date: 1996-09-13  
Inventor(s): KITAGAWA KEIJI;; KOTAKI SOUICHIROU;; KAWAMOTO KIYOSHI;; MARUYAMA YUKIHIRO  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP8237169  
Application Number: JP19950037081 19950224  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04B1/707; H04L7/10  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain the system where correction of the stability of synchronization acquisition in deteriorated channel quality and of Doppler shift is simplified in the mobile communication equipment employing the spread spectrum system.

**CONSTITUTION:** A transmitter is made up of a primary data modulator 6, a secondary spread spectrum modulator 7, and a preamble generator 5, the preamble generator 5 generates consecutive data of '1' or '0' for a preamble period, generates a non-modulation wave for the preamble period by giving the data to the primary modulator 6. The non-modulation data only for the preamble period are given to the spread spectrum modulator 7, in which spread spectrum modulation is conducted to improve the reception S/N by minimizing a demodulation signal band at synchronization acquisition.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-237169

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/707		H 0 4 J 13/00	D
H 0 4 L	7/10		H 0 4 L 7/10	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-37081

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 北川 恵司  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 小滝 総一郎  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 川本 潔  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

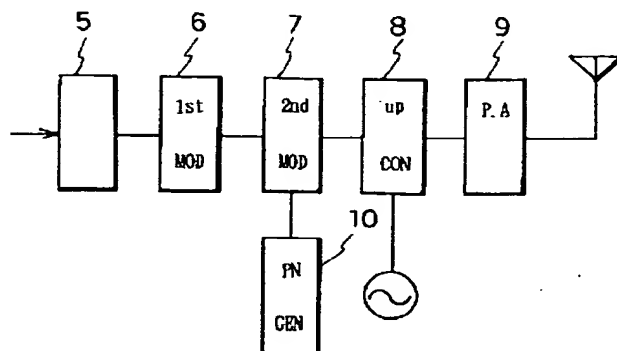
(54) 【発明の名称】 プリアンプル同期方式

(57) 【要約】

【目的】 スペクトル拡散方式を用いた移動体通信機において、回線品質の劣化時における同期捕捉の安定性及び、ドップラーシフトの補正を簡単にする方式の提供にある。

【構成】 送信機側は、1次データ変調器6、2次スペクトル拡散変調器7、プリアンプル発生器5により構成され、プリアンプル発生器5よりプリアンプル期間内に"1"または"0"の連続データを発生させ、データを1次変調器6に入力することによりプリアンプル期間中のみ無変調の変調波を発生させる。このプリアンプル期間中のみ無変調であるデータをスペクトル拡散変調器7に入力し、スペクトル拡散変調を行なうことにより、同期捕捉時の復調信号帯域を最小として受信S/Nを向上させる。

【図 2】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パースト的にデータを伝送する無線機において、送信機側は 1 次データ変調器と 2 次スペクトル拡散変調器と同期捕捉用のプリアンプルを発生するプリアンプル発生器により構成され、受信機側は同期捕捉用の狭帯域受信フィルタと受信フィルタ切替器により構成され、上記送信機側でプリアンプル期間内の 1 次変調データを全て“1”または“0”の連続したデータとして 2 次変調のみ行ない、同期捕捉後の復調信号帯域を最小として受信 S/N を向上させるようにしたことを特徴とするプリアンプル同期方式。

【請求項 2】 パースト的にデータを伝送する無線機において、送信機側は 1 次データ変調器と 2 次スペクトル拡散変調器と同期捕捉用のプリアンプルを発生するプリアンプル発生器により構成され、受信機側はデータ復調器とドップラーシフト量検出用の検出器により構成され、上記送信機側でプリアンプル期間内の 1 次変調データを全て“1”または“0”の連続したデータとして 2 次変調のみ行ない、同期捕捉後の復調信号帯域を最小としてドップラーシフト量の検出をしやすくしたことを特徴とするプリアンプル同期方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無線伝送路上でスペクトル拡散通信方式によりパースト的に同期を行なう同期方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、無線 LAN や移動体通信装置にスペクトル拡散通信方式を用いてる。これによれば、データの多重化が可能となり通信容量を増加でき、また、通信に強く秘話性に優れているため周波数の有効利用に役立っている。

【0003】 しかしながら、スペクトル拡散通信の特徴を活かすためには、スペクトル拡散変調を行なうため拡散符号の同期が必要であり、使用するあらゆるシステムの要求仕様を基に同期方式を考える必要が有る。

【0004】 従来の技術では、1 次変調方式として P S K 変調方式を用いる場合、図 3 の搬送波再生回路を利用して A F C 回路を構成し、ドップラーシフトの対策を行なっている。（日本測量協会編：GPS 参照）

図において、11 はアンプ部、12 は周波数で 1 倍器 1、13 は位相比較器、14 はループフィルタ、15 は電圧制御発振器、16 は周波数で 2 倍器 2 である。この搬送波再生回路を用いた方式では、1 次変調方式に P S K 方式を用いた場合に可能となるのみであり、かつ搬送波再生回路の時定数がある程度制限されるという問題がある。

【0005】 その他関連技術として、特開平 1-198133 号公報、特開平 4-172727 号公報、特開平 6-177858 号公報等がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、スペクトル拡散通信の同期捕捉を行なう場合、1 次変調信号を用いて相関検出を行なっているが、データ変調波であるためデータ変調速度により信号レベルが下がり相関検出フィルタの帯域が広くなり相関検出 S/N が下がってしまう欠点がある。

【0007】 また、搬送波再生回路を用いた方式では、1 次変調方式に P S K 方式を用いた場合に可能となるのみであり、かつ搬送波再生回路の時定数がある程度制限されるという問題がある。

【0008】 本発明の目的は、スペクトル拡散通信方式を用いる無線機において決められた帯域内でドップラーシフトの影響を考慮し拡散符号の同期を確実にすること出来る同期方式を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、プリアンプル期間内の 1 次変調データを“1”または“0”の連続した無変調状態とし、1 次復調後の復調信号帯域幅を狭帯域にすることにより相関検出 S/N を向上せしめる。

【0010】 すなわち、データの先頭にプリアンプル期間を設けて、ある一定期間無変調状態を保持することにより同期捕捉時の S/N を向上させ同期捕捉が確実に行なえるようにすることによって、達成される。

【0011】 また、プリアンプル期間内の 1 次変調データを“1”または“0”として、ドップラーシフトによる位相の回転量を検出しやすくすることによって、達成される。

## 【0012】

【作用】 上記手段を用いると、プリアンプル発生器によりプリアンプル期間の 1 次変調データを“1”または“0”の連続したデータとして発生させる。このデータを 1 次変調器に入力し無変調信号を発生させる。

【0013】 プリアンプル期間中無変調信号を発生させることにより受信側で 1 次復調（スペクトル逆拡散）を行なった後に無変調信号が復調される。

【0014】 同期捕捉用の復調信号が無変調波であるため狭帯域な信号となり同期捕捉時の S/N を向上でき、回線品質の劣化時においても確実に同期捕捉が行なえる。

【0015】 また、プリアンプル期間中は 1 次変調データを“1”または“0”の連続したデータとしているために、ドップラーシフトによる位相の回転量が検出しやすくなる。

## 【0016】

【実施例】 以下、本発明を実施例によって説明する。

【0017】 図 1 は、本発明の一実施例データフォーマットであり、プリアンプル 1、スタートワード 2、子局アドレス 3、データ 4 により構成している。

【0018】 図 2 は、本発明の一実施例の送信機側のブ

ロック図であり、プリアンブル発生器 5、1 次変調器 6、スペクトル拡散変調器 7、周波数変換器 8、パワーアンプ部 9、拡散符号発生器 10 により構成している。

【0019】以下回路動作について説明すると、プリアンブル発生器 5 により図 1 の通りプリアンブル 1 期間に“1”または“0”の連続データを発生させ、プリアンブル期間終了後データの先頭ワードであるスタートワード 2 をつなげ、次に送信を行ないたい相手機を指定するための子局アドレス 3 をつなげ、最後に送信すべきデータ 4 をつなげたデータフォーマットを発生させる。

【0020】プリアンブル発生器 5 にて発生させたデータを 1 次変調器 6 に入力し、PSK 変調または FSK 変調等を行いプリアンブル期間中のみ無変調の変調波を発生させる。このプリアンブル期間中のみ無変調であるデータをスペクトル拡散変調器 7 に入力し、必要な帯域幅まで拡散符号発生基器 10 から発生させた拡散符号によりスペクトル拡散変調を行い、次いで必要な周波数帯まで周波数変換器 8 にて周波数変換を行い、パワーアンプ部 9 にて必要な送信レベルまで電力増幅を行い送信アンテナより送信を行なう。

【0021】図示しない受信機側では、プリアンブル 1 期間に受信信号に対し受信側の拡散符号発生器により発生させた拡散符号でマッチドフィルタもしくはスライディング相関器等を用いた 1 次復調部でスペクトル逆拡散を行ない、相関検出を行なう。ところで、スペクトル拡散通信方式では、送信側と受信側の拡散符号が一致した場合のみ復調出力が得られる、受信側の拡散符号がずれて一致していない場合は、ノイズレベルとなる。

【0022】このため回線品質の良好時には特に問題がないが、移動体通信にスペクトル拡散通信方式を用いた場合、外来ノイズや、混信等の影響により回線品質が劣化した場合に相関検出時の S/N が低下し、誤同期の原因となる。

【0023】しかしながら、上記のようにプリアンブル期間の送信データを“1”または“0”の連続データとしているため、復調出力として狭帯域な無変調波信号が復調され相関検出時のフィルタを狭帯域とすることにより時間積分後の相関検出出力 S/N が向上し、混信や外来ノイズ等により回線品質の悪化した状態においても誤同期を防止し確実に相関検出が行なえ拡散符号同期が完了できる。

【0024】また、受信機側で、データ復調器とドップ

ラーシフト量検出器を設けてドップラーシフト量の検出を行なうときは、プリアンブル期間の送信データを“1”または“0”の連続データとしているため、伝送路上でドップラーシフトが発生した場合でもプリアンブル期間内は無変調波であり、変調波と比べて位相シフト量が検出しやすく、復調データより容易にドップラーシフトによる位相の回転量を検出でき、復調データをプリアンブル期間中に検出されたドップラーシフトによる位相の回転量で補正を行なって、伝送路上で発生したドップラーシフトの影響を除去することができる。

【0025】以上のようにして、プリアンブル期間内で拡散符号同期が完了するとデータ等により 1 次変調された変調波が復調され、1 次変調方式に対応した復調方式である PSK または FSK 方式により 2 次復調を行ないスタートワードを検出してデータの始まりを検出する。

【0026】また、スタートワードを検出後自局への送信データであるか異なるかを区別するための子局アドレスを検出し、自局への送信データであれば、受信動作を継続する。

【0027】本実施例によれば、プリアンブル期間同期捕捉用に無変調波を用いるために、従来の技術と異なり 1 次変調方式に関係なく、同期捕捉時の S/N が向上し、また、伝送路上で発生するドップラーシフトの影響を容易に補正出来る。

【0028】

【発明の効果】以上の本発明によれば、プリアンブル期間において同期捕捉用に無変調波を用いるために、同期捕捉時の S/N が向上し回線品質の劣化時においても安定して同期捕捉が行なえる。また、無変調波を用いるために、伝送路上で発生するドップラーシフトの影響を簡単に補正出来る効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のデータフォーマット図である。

【図 2】本発明の一実施例送信機側のブロック図である。

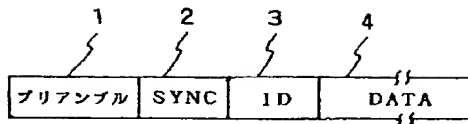
【図 3】従来の搬送波再生回路のブロック図である。

【符号の説明】

1 ……プリアンブル部、2 ……スタートワード部、3 ……子局アドレス、4 ……データ部、5 ……プリアンブル発生器、6 ……1 次変調器、7 ……スペクトル拡散変調器、8 ……周波数変換器、9 ……パワーアンプ部、10 ……拡散符号発生器。

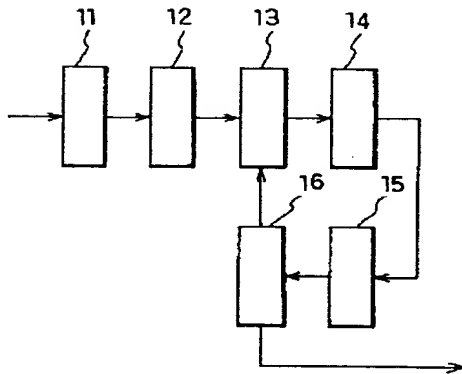
【図1】

【図1】



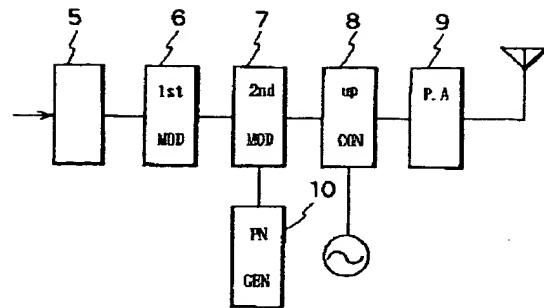
【図3】

【図3】



【図2】

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 幸宏  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立アドバンスシステムズ内